



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

#6  
11-16-98  
EBJ



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

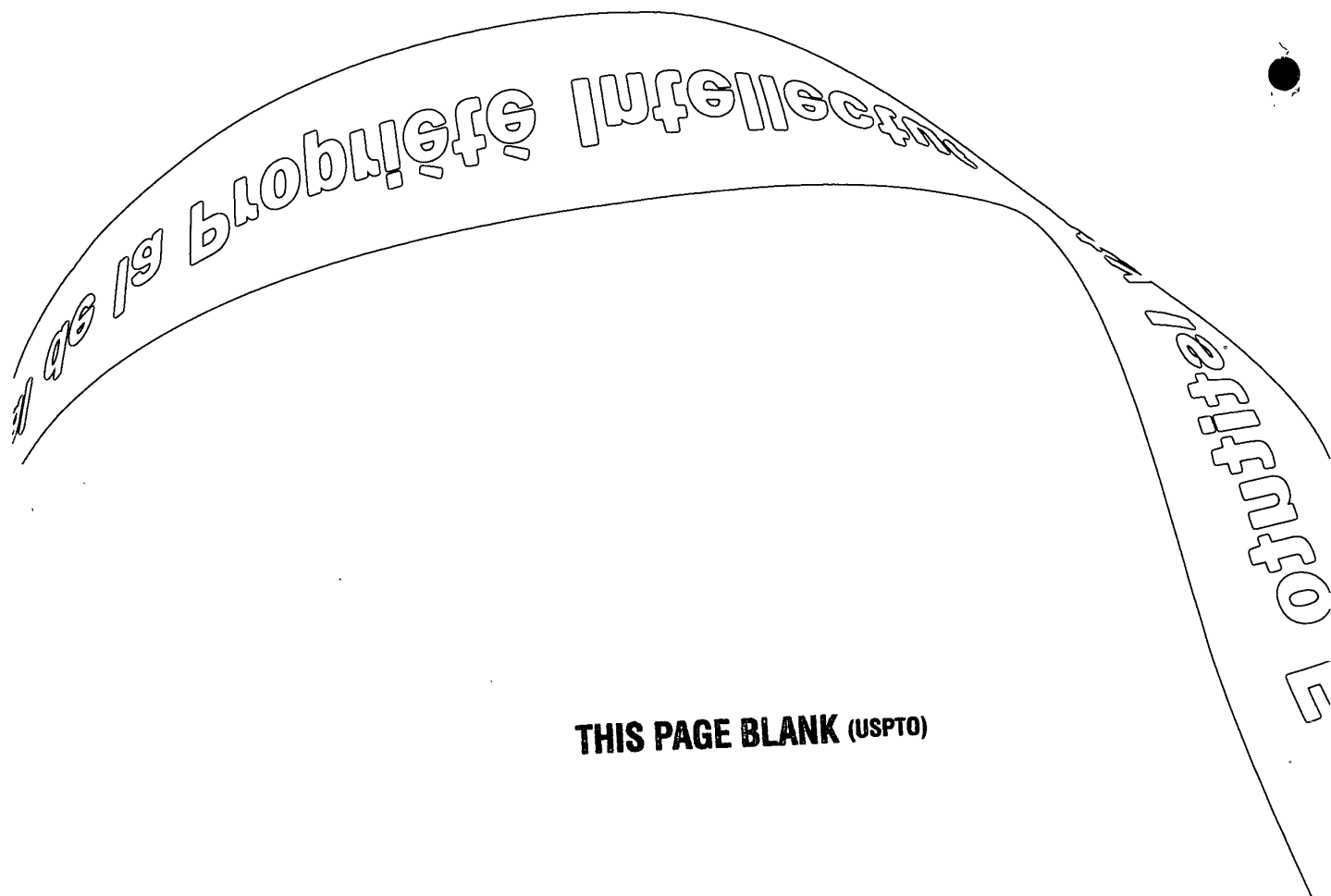
Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, **23. Juli 1998**

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*U. Kohler*



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

NO. 1-21



**Patentgesuch Nr. 1997 1968/97**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Wasserkraftmaschine.

Patentbewerber:  
Istvan Simon  
Rosengässchen 7  
8200 Schaffhausen

Vertreter:  
Hiebsch & Peege AG, Patentanwaltsbüro  
Promenadenstrasse 21 Postfach  
8201 Schaffhausen

Anmeldedatum: 22.08.1997

Voraussichtliche Klassen: F03B

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Unveränderliches Exemplar**  
**Exemplaire invariable**  
**Esemplare immutabile**

### **Wasserkraftmaschine**

Die Erfindung betrifft eine Wasserkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Wasserkraftmaschinen - folgend kurz auch Maschinen genannt - nutzen zur Erzeugung mechanischer Energie das Arbeitsvermögen fliessender und/oder fallender Gewässer aus. Die Stromturbine ist ein Beispiel für die Nutzung des Arbeitsvermögens fliessenden Wassers zur Erzeugung mechanischer Energie. Ein weiteres Beispiel sind Wasserräder, die, beispielsweise bei entsprechender Anströmung, das Arbeitsvermögen fliessender und fallender Wasser in mechanische Energie umwandeln. Umgewandelt werden dabei die Geschwindigkeits- und Lage- (Gewichts-) energien des strömenden Wassers. Turbinen transformieren neben Geschwindigkeits- und Lageenergien eines strömenden Wassers auch noch dessen Druckenergien in mechanische Energie. Diesen Maschinen ist gemeinsam, dass sie im wesentlichen in einem Wasserstrom liegen, wobei die Wasser die Maschinen anströmen, folgend unter Umwandlung der Energien durchströmen, um anschliessend von den Maschinen abzuströmen (kurz auch Durchströmtechnik genannt). Dies beschränkt ihre Standortbestimmung auf solche Orte mit mengenmässig ausreichendem natürlich oder künstlich fliessenden Gewässern, wobei in beiden Fällen meist aufwendige Wasserbauten zur Leitung und/oder dem Aufstau von Wasser notwendig sind.

Hiervon ausgehend hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, eine Wasserkraftmaschine zu entwickeln, deren Betriebs- oder Standort weitgehend vom Vorhandensein von natürlich oder künstlich fliessenden Gewässern unabhängig ist, und die zur Energiegewinnung weniger Wasser benötigt als die nach der Durchströmtechnik arbeitenden Maschinen, und die Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch eine Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Im Gegensatz zu den bekannten, nach der offenen Durchströmtechnik arbeitenden Maschinen arbeitet die Maschine nach der Erfindung vermittels eines im wesentlichen geschlossenen Flüssigkeitskreislaufes (im wesentlichen geschlossener Kreislauf, bedeutend eine umlaufende Flüssigkeitsmenge bei der nur Verlustmengen ergänzt werden), also erfindungsgemäss nach einer Kreislauftechnik, bei der zwischen zwei übereinander angeordneten Niveaus der Energiegehalt der Flüssigkeit zur Erzeugung von Kräften genutzt wird, die ihrerseits teilweise wieder zur Förderung der Flüssigkeit von einem unteren Niveau (tieferes Energieniveau) zu einem oberen Niveau (höheres Energieniveau) benutzt werden, während die für vorgenannten Zweck freigegebenen Kräfte am Abtrieb der erfindungsgemässen Maschine zur Verfügung stehen. Damit sind die Nachteile der bekannten Maschinen, d.h. begrenzte Standortwahl, notwendigerweise hohes Wasserangebot, aufwendige wasserbauliche Massnahmen vermieden.

1000000

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Maschine nach Patentanspruch 1 kennzeichnen die dem Patentanspruch 1 folgenden Patentansprüche.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Zusammenstellung der erfindungsgemässen Vorrichtung in der Seitenansicht und teilweise im Schnitt,
- Fig. 2 eine Teildarstellung der Zusammenstellung gemäss Fig. 1 in der Seitenansicht und teilweise im Schnitt, die Teildarstellung einends begrenzt durch die Schnittlinien I und Ia und anderenends durch die Schnittlinie VI und VI,
- Fig. 3 eine Einzelheit aus der Zusammenstellung gemäss Fig. 1 in der Seitenansicht und teilweise im Schnitt, einends begrenzt durch die Schnittlinie II/II und anderenends durch die Schnittlinie I/Ia, vereinfacht Teil eines Antriebes darstellend,
- Fig. 4 den Teil des Antriebes gemäss Fig. 3 entlang der Schnittlinie II/II in der Vorderansicht (Pfeilrichtung X), eine Kaskade des Antriebes sich in Richtung A abwärts bewegend,

- Fig. 5 den Teil des Antriebes gemäss Fig. 4, eine Kaskade des Antriebes sich in Richtung B aufwärts bewegend,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines anderen (in Fig. 1 nicht dargestellten) Motors in der Vorderansicht, eine Kaskade des Motors sich in Richtung C abwärts bewegend,
- Fig. 7 den hydraulische Motor gemäss Fig. 6 eine Kaskade sich in Richtung D aufwärts bewegend,
- Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Richtungswandlers zusammenwirkend mit einem Auftriebskörper, entlang der Schnittlinie III/III in der Vorderansicht,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Fördereinrichtung entlang der Schnittlinie IV/IV in einer Vorderansicht (Pfeilrichtung Y),
- Fig. 10 die Fördereinrichtung gemäss Fig. 9 in der Seitenansicht und im Schnitt,
- Fig. 11 zeigt einen Wellenverbinder, zwei in axialer Richtung einander folgende Wellen verbindend, und ein auf einer Welle angeordnetes Schwungrad in der Seitenansicht, die Darstellung einends begrenzt durch die Schnittlinie V/V und anderenends VI/VI, der Wellenverbinder teilweise im Schnitt,



Fig. 12 den Wellenverbinder gemäss Fig. 11 in der Vorderansicht, d.h. in Fig. 11 entlang Schnittlinie E/F und in Pfeilrichtung X,

Fig. 13 ein Drehzahlgetriebe umfassend beispielsweise fünf einander folgende Wellen miteinander in Eingriff stehend vermittelt vier Hebeltrieben.

Die Vorrichtung 10 nach Fig. 1 umfasst einen Antrieb 11 und einen Abtrieb 12, die über einen Hebeltrieb 13 miteinander in Eingriff stehen können.

Der Antrieb 11 setzt sich im wesentlichen zusammen aus einer Kraftmaschine 14 (folgend kurz Motor 14 genannt), der über einen Richtungswandler 15 mit einer ersten Welle 16, die ihrerseits das Rad 90 einer Fördereinrichtung 17 trägt in Eingriff steht. Der Abtrieb 12 ist im wesentlichen eine Welle 18, die sofern angezeigt ein Schwungrad 19 trägt und beispielsweise einen Stromerzeuger 20 antreibt.

Nach Fig. 4, die eine Vorderansicht des Motors 14 zeigt, besteht letzterer aus einem Flüssigkeitsbehälter 25, in dem ein Schwimmkörper 26 in eine Flüssigkeit 27 geführt auf- und absteigend eingetaucht aufgenommen ist. Der Schwimmkörper 26 ist ein geschlossener Hohlkörper, der zu seiner Verstärkung ein, sein inneres Hohlvolumen ausfüllenden Kern 28 wabenförmiger Ausbildung umschliesst. Der Schwimmkörper 26 ist einends durch einen Schwenkhebel 29 im Flüssigkeitsbehälter 25 geführt gehalten. Zu diesem Zweck ist

der Schwenkhebel 29 einen an eine Stütze 30, die ihrerseits beispielsweise mit dem Boden 31 des Flüssigkeitsbehälters 25 verbunden ist, schwenkbar angelenkt und anderenends schwenkbar an den Schwimmkörper 26 angeordnet. An seinem vorderen freien Ende trägt der Schwenkhebel einen Verbindungsbolzen 32 (den Schwenkhebel 29 mit dem Schwimmkörper 26 beabstandet schwenkbar verbindend), wobei der Verbindungsbolzen 32 zwischen Schwenkhebel 29 und Schwimmkörper 26 eine Schubstange 33 und Kurbelstange 34 trägt. Fig. 2 zeigt die Kurbelstange 34 mit dem Richtungswandler 15 und Fig. 4 die Schubstange 33 mit einem Steuerhebel 35, Kaskaden 40, 41 betätigend in Eingriff stehend.

Fig. 4 zeigt zwei in ihren entgegengesetzten Bewegungsrichtungen zwangsgeführte Kaskaden (der kaskadische Teil des Motors 14), eine linke Kaskade 40 und eine rechte Kaskade 41, deren Stufen 42 (folgend Schwenkbehälter 42 genannt) vertikal voneinander beabstandet teilweise ineinandergreifen und so einen stufenförmigen Flüssigkeitsfall, vorzugsweise Wasser, zwischen einem oberen Zulaufbehälter 43 und unteren Flüssigkeitsniveau (Aufströmböden 44, kurz Boden 44) bilden.

Die linke Kaskade 40 umfasst den Zulaufbehälter 43 und zwei Schwenkbehälter 42a, 42b und die rechte Kaskade 41 zwei Schwenkbehälter 42c, 42d. Die Schwenkbehälter 42a, 42b der linken Kaskade 40 sind an eine Trageinrichtung 45 schwenkbar angelenkt, die sich im Vertikalschnitt als Doppel-T-Träger darstellt. Die Trageinrichtung 45 umfasst als solche einen Steg 46 und zwei rechtwinklig zum Steg 46

verlaufende, gleichlange Schenkel 47, die jeweils hälftig vom Steg 46 abragen. An den Übergängen zwischen Steg 46 und den Schenkeln 47 sind Träger 48 angeordnet, an denen die Schwenkbehälter 42 (42a oben, 42b unten) schwenkbar befestigt sind. Die Schwenkbehälter 42 sind wannenförmig ausgebildet, an der Trageinrichtung 45 nach oben offen, d.h. in Strömungsrichtung X offen, und mittig um die Träger 48 schwenkend angelenkt. Synchronisiert werden die Schwenkbewegungen der Schwenkbehälter 42a und 42b durch ein Verbindungsstück 49, an dem die den abstromseitigen Enden der Schwenkbehälter 42a, 42b gegenüberliegenden Enden schwenkbar angelenkt sind. Der vertikale Abstand der Anlenkungen der Schwenkbehälter 42a, 42b am Verbindungsstück 49 entspricht dem vertikalen Abstand der Träger 48 an der Trageinrichtung 45, so dass sich die Schwenkbehälter 42a, 42b unter einem gleichen Winkel zur Horizontalen, d.h. stets parallel zueinander verschwenken. Das Ausmass der Verschwenkung bestimmt eine Steuereinrichtung, umfassend zwei an dem Verbindungsstück 49 in einem bestimmten Vertikalabstand angeordnete Anschläge 50, 51 und ein zwischen den Anschlägen 50, 51 angeordneter im Gegensatz zu den mit dem Verbindungsstück 49 vertikal bewegbaren Anschlägen 50, 51 stationärer Anschlag 52. Zur Steuereinrichtung gehört ferner ein Träger 53, der rechtwinklig von dem dem Verbindungsstück 49 zugewandten Ende des Schenkels 47 abragt und mit dem Boden 54 des Schwenkbehälters 42 in Eingriff bringbar ist. Mittig am Steg 46 ist das vordere freie Ende 55 des Steuerhebels 35 schwenkbar angelenkt, während das hintere freie Ende 56 des Steuergebers 35 an der Schubstange 33 schwenkbar angeordnet ist. Mit 57 ist eine stationäre

10007

Lagereinrichtung bezeichnet. An der mittig und schwenkend der Steuerhebel 35 angeordnet ist, stationär immer bedeutend fest am Maschinengehäuse oder dgl. Tragteilen angebracht.

Die linke Kaskade 40 umfasst zwei Schwenkbehälter 42a, 42b und den Zulaufbehälter 43. Die Schwenkbehälter 42c, 42d sind gleichermassen an eine Trageinrichtung angelenkt wie im Zusammenhang mit der linken Kaskade 40 beschrieben. Mit der linken Kaskade 40 identisch sind auch das Verbindungsstück und die Steuereinrichtung. Ein Hebel 62 verbindet den oberen Träger 48 der linken Kaskade 40 mit der Mitte des Steges 63 der Trageinrichtung der rechten Kaskade 41, indem er dort an ein Lager 64 schwenkbar angelenkt ist. Wie Steuerhebel 35 schwenkt auch Hebel 62 um ein stationäres Lager 74. Die Anlenkung des Hebels 62 an linker 40 und rechter Kaskade 41 ist so getroffen, dass der Steuerhebel 35 und der Hebel 62 parallel zueinander verlaufen. Die rechte Kaskade 41 bewirkt auch die Verschwenkung des Zulaufbehälters 43. Zur Erzielung der Schwenkbewegung ist der Zulaufbehälter 43 mittig um ein stationäres Lager 65 schwenkbar an letzterem angeordnet. Ein Verbinder 66 ist einends mit der dem Ablauf gegenüberliegenden Seite des Zulaufbehälters 43 und anderenends mit einer Steuerstange 67 verbunden, die ihrerseits mit dem oberen Lager 68 der rechten Kaskade verbunden ist. Fig. 3 zeigt einen oberen Flüssigkeitsbehälter 69, der Flüssigkeit intermittierend in den Zulaufbehälter 43 einspeist. Zu diesem Zweck weist der obere Flüssigkeitsbehälter 69 und der Zulaufbehälter 43 Durchflussöffnungen 70 (im oberen Flüssigkeitsbehälter) und

71 (im Zulaufbehälter 43) auf, die wechselweise geöffnet und geschlossen werden. Öffnen und Schliessen der Öffnung 70 erfolgt durch eine Seitenwandung 72 des Zulaufbehälters 43, indem bei Verschwenken des Zulaufbehälters 43 die Öffnung 71 aus der gezeigten Lage entsprechend der Verschwenkung herausbewegt und die Öffnung 70 durch die Seitenwandung 72 geschlossen wird. Mit 44 ist ein Boden bezeichnet, der nach Fig. 4 einends die linke - 40 und rechte Kaskadenstufe 41 vollständig unterfährt und anderenends gemäss Fig. 1 in einen unteren Flüssigkeitsbehälter 73 ausmündet. Vorstehend wurden linke - 40 und rechte Kaskade mit zwei Schwenkbehältern 42 bzw. zwei Schwenkbehältern 42 und einem Zulaufbehälter 43 beschrieben. Auf diese Behälteranzahl ist die erfindungsgemässe Vorrichtung jedoch nicht beschränkt, jede Kaskade kann bei entsprechender Anpassung der Trageinrichtungen etc. auch mehr Behälter als beschrieben aufweisen, wobei jedoch jede Kaskade die gleiche Behälterzahl - eine Kaskade zusätzlich einen Zulaufbehälter - aufweisen muss.

Die im wesentlichen auf- und abwärts gerichtete Bewegung der Schubstange 33 in eine Drehbewegung zu transformieren ist Aufgabe des Bewegungsrichtungswandlers, verkürzt Richtungswandlers, weiter verkürzt Wandlers 15.

Gemäss Fig. 2 und 8 umfasst der Wandler 15 ein treibendes Zahnrad 78 (folgend kurz Treibrad 78 genannt) und ein getriebenes Zahnrad 79 (folgend kurz Getrieberad 79 genannt). Das Treibrad 78 ist beidseits, selbst nicht drehbar, zwischen zwei sich synchron und auf gleichen

kreisförmigen Umlaufbahnen bewegenden Lagerungen 80, 81 auf einer Welle 82 befestigt sitzend gehalten. Der Radius der kreisförmigen Umlaufbahnen bestimmt sich aus der Summe der Radien des Treibrades 78 und Getrieberades 79. Das Treibrad 78 ist auf der einen Seite (Festlager 80) am vorderen freien Ende der Kurbelstange 34 und auf der anderen Seite an einer Lagerscheibe 83 (Lager 81) mittels der Welle 82 gelagert. Die Welle 82 mit auf ihr fest, d.h. nicht drehbar aufgebrachtem Treibrad 78 ist im Lager 80 nicht drehbar aufgenommen, während sich die Welle 82 im Lager 81 in der Lagerscheibe 83 und im Lager am vorderen Ende der Kurbelstange zu drehen vermag. Das treibende Zahnrad 78 ist mittels einer Verschraubung 77 mit der Kurbelstange 34 fest verbunden. Das Getrieberad 79 ist fest mit dem Ende der ersten Welle 16 verbunden, das der Kurbelstange 34 zugewandt ist. Die Lagerscheibe 83 ist selbst frei drehbar auf der ersten Welle 16 angeordnet. Das Zähnezahlverhältnis des Getriebe- 79 und Treibrades 78 ist vorzugsweise 1:1.

Die erste Welle 16 an zwei Ständerteilen 88, 89 drehbar gelagert (siehe Fig. 1) trägt der Lagerscheibe 83 in axialer Richtung folgend die Fördereinrichtung 17. Gemäss den Fig. 9, 10 besteht die Fördereinrichtung 17 aus einem Rad 90, das mit der ersten Welle 16 fest verbunden, d.h. auf der ersten Welle 16 nicht drehbar angeordnet ist. Das Rad 90 trägt auf seiner Stirnfläche nahe seinem äusseren Umfang Behälter 91, die schwenkbar am Rad 90 angeordnet sind. Mit jedem Behälter 91 - vorgesehen sind beispielsweise acht gleichmässig am Umfang verteilt - wirkt ein Steuerhebel 92 zusammen. Behälter 91 und Steuerhebel 92 sind über einen

Zapfen 93, das Rad 90 von Stirnseite zu Stirnseite durchgreifend fest miteinander verbunden, so dass der Behälter 91 einer Schwenkbewegung des Steuerhebels 92 folgt. Die Fördereinrichtung 17 transportiert ein flüssiges Medium beispielsweise Wasser von einem unteren Vorratsbehälter 73 (unteres Niveau) in den oberen Flüssigkeitsbehälter 69 (oberes Niveau). Nahe dem oberen Flüssigkeitsbehälter 69 ist eine Steuerscheibe 95 vorgesehen, auf die der Steuerhebel 92 auflaufen, somit sich und der Behälter 91 verschwenkend.

Die Fig. 1, 2 und 11 verdeutlichen, dass der Antrieb 11 und der Abtrieb 12 über einen Hebeltrieb 13 miteinander in Eingriff stehen. Der Hebeltrieb 13 verbindet die erste, treibende Welle 16 des Antriebes 11 mit der zweiten getriebenen Welle 18 des Abtriebes 12, die ohne Anordnung, d.h. Zwischenschaltung des Hebeltriebes 13 voneinander getrennt wären. Folgend werden die Bezeichnungen „antriebseitig“ und „abtriebseitig“ im Zusammenhang mit Wellenenden gebraucht. Dabei bedeutet antriebseitige Wellenenden sich in Richtung des Motors 14 und abtriebseitige Wellenende solche sich in Richtung Stromerzeuger 20 erstreckend oder gerichtet sind. Wie Fig. 1 zeigt, ist die zweite Welle 18, d.h. die Welle 18 des Abtriebs 12 zwischen zwei Ständerteilen 100 und 101 der Vorrichtung 10 nach der Erfindung axial fluchtend zur ersten Welle 16 des Antriebes 11 gelagert. Der Abstand zwischen den Ständerteilen 89 und 100 bemisst einen Zwischenraum 102, indem der Hebeltrieb 13 aufgenommen ist.

Der Hebeltrieb 13 umfasst einen treibenden Teil 103, bestehend aus einem am abtriebsseitigen Ende der Welle 16 fest angeordneten Antriebshebel 104, einem Tragarm 105 mit einem an seinem vorderen freien Ende fest, d.h. nicht drehbar angeordneten Treiber 106 und einer Lagerscheibe 107, die ihrerseits frei drehend auf der Welle 18 angeordnet ist und einen getriebenen Teil 108 im vorliegenden Fall einen Drehkörper 108, der fest verbunden auf dem antriebseitigen Ende der Welle 18, abtriebseitig gefolgt von der Lagerscheibe 107, angeordnet ist. Treiber 106 und Drehkörper 108 sind im vorliegenden Fall als miteinander in Eingriff stehende Zahnräder (Zähnezahlverhältnis 1:1) ausgebildet, sie können aber auch anders als Zahnräder ausgebildet sein, vorausgesetzt sie sind so ausgebildet, dass sie sich umeinander, miteinander in Eingriff stehend abwälzen können.

Der Antriebshebel 104 ist einends fest auf dem abtriebseitigen Ende der Welle 16 angeordnet. Anderenends, d.h. an seinem freien Ende trägt er einen Wellenstumpf 109 (Fig. 11), dessen antriebsseitiges Ende 109a im Antriebshebel 104 drehbar aufgenommen ist. Der Wellenstumpf 109 durchgreift drehbar den Tragarm 105 und trägt dem Tragarm 105 folgend den Treiber 106, der nicht drehbar auf dem Wellenstumpf 109 angebracht ist. Der Treiber 106 ist mit seiner Stirnfläche an der abtriebseitigen Fläche des Trärgarmes 105 anliegend mit letzterem durch eine Verschraubung 110 fest verbunden. Diese Art der Anordnung findet sich auch bei der Befestigung des Zahnrades 78 an der Schubstange 34. Das dem Treiber 106 folgende freie Ende des Wellenstumpfes 109b ist



in der Lagerscheibe 107 drehbar aufgenommen. Der Wellenstumpf 109 ist also beidseits, zum einen im Antriebshebel 104 (antriebsseitig), zum anderen in der Lagerscheibe 107 (abtriebsseitig) drehbar aufgenommen.

An dem anderen Ende des Tragarmes 105, dem Ende, das dem Treiber 106 gegenüberliegt, ist der Tragarm 105 schwenkbar an einem vorderen freien Ende eines Traghebels 111 angelenkt, dessen anderes Ende schwenkbar an einer Trageinrichtung 112 angeordnet ist.

Der Traghebel 111 ist aus zwei parallel beabstandet gehaltenen Hebelarmen 111a und 111b gebildet, zwischen denen der Tragarm 105 mittels eines Schwenklagers 113 angelenkt ist. Die Trageinrichtung 112 ist beispielsweise ein Träger kreisförmigen Querschnittes, beidseits von den Ständerteilen 100 und 89 gehalten. Der Tragarm 105 ist also beidseits, einends auf dem Wellenstumpf 109 und anderenends an dem freien Ende des Traghebels 111 abgestützt, wobei der Traghebel 111 an seinem anderen Ende an einer Trageinrichtung 112 angelenkt ist.

Fig. 6 und 7 zeigt eine andere Ausführungsform des kaskadischen Teiles eines Motors 14. Der kaskadische Teil besteht aus einer linken Kaskade 118 und einer rechten Kaskade 119. Jede Kaskade weist einen Behälterträger 120 auf, an den Behälter 121 zur Aufnahme von Flüssigkeit übereinander beabstandet fest angeordnet sind. Zwischen den Behälterträgern 120 ist ein stationärer Körper 122 angeordnet, der von geneigt verlaufenden Kanälen 123 durchgriffen wird.

Die Behälterträger 120 (linker Behälterträger 120a, rechter Behälterträger 120b) sind so an den Körper 122 angelenkt, dass sie an den vertikalen Gleitwandungen 124, 125 anliegend auf- und abwärts verschiebbar sind. Die Behälterträger 120 sind über einen oberen Schwenkhebel 126 und einen unteren Schwenkhebel 127, beide mittig mittels Schwenklagerungen 128, 129 am Körper 122 angelenkt, miteinander verbunden, so dass die Kaskaden 118, 119 gegenläufig zueinander bewegbar sind. Die Behälter 121 sind auf ihrer Oberseite und an der Seite, die an die Gleitwandungen 124, 125 angrenzt offen, d.h. die Gleitwandungen 124, 125 ersetzen die fehlende Seitenwandung je Behälter 121. Fig. 6 zeigt eine mit dem obersten Behälter 121a der linken Kaskade 118 zusammenwirkenden Zufluss 130, der intermittierend vom besagten Behälter 121 a geöffnet und geschlossen wird. Die Fig. 6 und 7 zeigen die Neigungen der Kanäle 123. Der Kanal 123a ist ausgehend von der linken Kaskade 118 in Richtung auf die rechte Kaskade 119 geneigt, während der Kanal 123b, ausgehend von der rechten Kaskade 119 in Richtung auf die linke Kaskade 118 geneigt ausgebildet ist. Diese wechselseitige Anordnung setzt sich über die Höhenerstreckung des Körpers 112 jeweils gleichmässig beabstandet fort. Die Behälter 121 sind auf den Behälterträgern 120a und 120b in vertikaler Richtung zueinander versetzt angeordnet, wobei das Mass des Versatzes einer Behälterhöhe entspricht.

Gemäss Fig. 6 läuft Flüssigkeit austretend aus dem Zufluss 130 in den Behälter 121a der linken Kaskade 118, von dort über Kanal 123a in den Behälter 121b der rechten Kaskade 119. Durch das Gewicht der Flüssigkeit im Behälter 121b der

rechten Kaskade 119 wird diese in Pfeilrichtung C (Fig. 6) abwärts bewegt, während die linke Kaskade 118 in Pfeilrichtung D (Fig. 7), der oberste Behälter 121a den Zufluss 130 absperrend aufsteigt. Anschliessend strömt die Flüssigkeit aus dem Behälter 121b, den sich an den Behälter 121b anschliessenden Kanal durchlaufend, in den Behälter 121c der linken Kaskade 118, was die linke Kaskade 118 unter Öffnung des Zuflusses 130 absinken lässt. In dieser Stellung der Behälterträger 120 wird wiederum der Behälter 121b mit Flüssigkeit, ausgehend von Behälter 121a, mit Flüssigkeit befüllt. Während sich der Behälter 121c in den Behälter 121d entleert. Durch diese Gewichtsverlagerung von der linken Kaskade 118 auf die rechte Kaskade 119 sinkt letztere wieder ab (Fig. 7), wobei in unterer Absinklage sich die Behälter 121b in den Behälter 121c und der Behälter 121d in den Behälter 121e entleert, was wiederum ein Absinken der linken Kaskade 118 bewirkt. Unter Auf- und Absteigen der Kaskaden setzt sich die Befüllung und Entleerung der Behälter 121 fort, bis die Füllmenge aus dem Behälter 121f über den untersten Kanal 123 abfließt. Bei Befüllung aller Behälter 121 der linken 118 und rechten Kaskade 119 wird die für die Auf- und Abwärtsbewegung der Kaskaden notwendige Gewichts-differenz durch Überfüllung einer Kaskade im Verhältnis zur anderen, oder Gewichtsreduktion einer Kaskade, durch plötzliche Teilentleerung erreicht. Die Auf- und Abwärtsbewegung der Behälterträger 120 bewirkt am unteren Schwenkhebel 127 eine Schwenkbewegung, um das untere Schwenklager 129 die vom Schwenkhebel 127 auf eine Kurbelstange 131 übertragen werden kann, mit einem Richtungswandler in Eingriff steht.

100007

Die Funktionsweise der erfindungsgemässen Vorrichtung 10 ist folgende. Der Motor 14 erzeugt eine im wesentlichen gradlinige auf- und abwärts gerichtete Bewegung (vergleichbar dem freien Ende einer Kolbenstange einer Verbrennungskraftmaschine). Diese Bewegung wird vermittels des Richtungswandlers 15 in eine Drehbewegung umgewandelt, die auf die Welle 16 übertragen wird (der Richtungswandler vergleichbar der Kröpfung einer Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine, deren Wellenende wie die Welle 16 eine Drehbewegung ausführt). Mit der Welle 16 dreht auch das fest auf ihr angebrachte Rad 90 der Fördereinrichtung 17. Der Hebeltrieb 13 zwischen den einzelnen Wellen 16 und 18 angeordnet nimmt die Drehbewegung der Welle 16 ab und überträgt diese auf die Welle 18.

Die im wesentlichen gradlinige auf- und abwärts gerichtete Bewegung der Schubstange 33 wird erzeugt, indem der Schwimmkörper 26, eingetaucht in der Flüssigkeit 27 des Flüssigkeitsbehälters, beispielsweise Wasser, belastet oder entlastet wird. Bei Entlastung lassen die wirksamen auf den Schwimmkörper 26 wirkenden Auftriebskräfte, letzteren in Aufwärtsrichtung (Pfeilrichtung B, Fig. 5) aufsteigen, während er bei Belastung in Abwärtsrichtung (Pfeilrichtung A, Fig. 4) absinkt. Die Belastung und Entlastung des Schwimmkörpers 26 erfolgt durch die über den Steuerhebel 35 mit der Schubstange 33 und somit mit dem Schwimmkörper 26 verbundenen - sich über das beschriebene Hebelsystem in vertikaler Richtung synchron gegenläufig aufwärts und abwärts bewegendes - Kaskaden in Abhängigkeit von deren

sich ändernden individuellen Ladegewichten, die sich durch die Be- und Entladung der bewegungsmässig zwangsgesteuerten Schwenkbehälter 42 einstellen. Dreht sich z.B. das Rad 90 der Fördereinrichtung 17 entgegen dem Uhrzeigersinn (siehe Pfeilrichtung in Fig. 9), so erfolgt Ladung und Entladung der Kaskaden 40, 41 sich in gleicher Folge wiederholend folgendermassen. Hat das freie Ende, d.h. das mit dem Steuerhebel 35 verbundene Ende der Schubstange 33 seinen obersten Umkehrpunkt (siehe Lage in Fig. 4) erreicht, dann stehen die Schwenkbehälter 42c, 42d waagerecht und der gleichermassen zur rechten Kaskade 41 gehörige Zulaufbehälter 43 ist in Richtung auf die Schwenkbehälter der rechten Kaskade 41 geschwenkt. In gleicher Richtung verschwenkt und parallel verlaufend zum Zulaufbehälter 43 stehen die Behälter 42a und 42b der linken Kaskade 40. In dieser Umkehrpunktstellung liegt ein Behälter 42d der rechten Kaskade 41 auf dem Träger 53 auf, während der statische Anschlag 52 zusammenwirkend mit der rechten Kaskade 41 am vertikal verschiebbaren Anschlag 51 der rechten Kaskade 41 und der entsprechende Anschlag 52 der linken Kaskade 40 am Anschlag 50 - letzterer den ersteren gegenüberliegend - anliegt. Der dem Schwenkbehälter 42d der rechten Kaskade 41 entsprechende Schwenkbehälter 42b der linken Kaskade 40 ist von dem Anschlag 53 der linken Kaskade 40 abgehoben. In dieser Umkehrpunktstellung ist der Schwenkbehälter 42c vom Zulaufbehälter 43 und der Schwenkbehälter 42d vom Schwenkbehälter 42a befüllt, während sich der Schwenkbehälter 42b in Richtung auf den Boden 44 entleert hat. Belastet durch das Gewicht der Kaskaden 40, 41 (Gewicht bestehend aus Eigengewicht der Kaskaden 40, 41, Gewicht von Hebelwerk und

Zufuhrbehälter 43 und Gewicht der Beladungen der Schwenkbehälter 42c, 42d) bewegt sich die Schubstange 33 in Richtung auf ihren unteren Umkehrpunkt (Fig. 4, Pfeilrichtung A, folgend Abwärtsbewegung genannt) unter gleichzeitiger abwärts gerichteter Lageverschiebung des Schwimmkörpers 26. Während der Abwärtsbewegung fährt die rechte Kaskade 41 mit Zufuhrbehälter 43 durch die Anlenkung der Kaskade 41 am Steuerhebel 35 und Hebel 62 im wesentlichen gleichgerichtet wie die Schubstange 33 ab, bis der Anschlag 50 auf den statischen Anschlag 52 aufläuft. Mit Anlage des Anschlages 52 am Anschlag 50 setzt sich die Abwärtsbewegung der rechten Kaskade 41 mit Zulaufbehälter 43 fort, das Verbindungsstück 49 folgt der Abwärtsbewegung jedoch nicht mehr und bewirkt nunmehr die Verschwenkung der Behälter 42c, 42d an der Trageinrichtung 45a der rechten Kaskade 41 in Richtung auf die linke Kaskade 40, während der Zulaufbehälter 43 aus seiner Neigung in Richtung auf die rechte Kaskade 41 in eine waagerechte, d.h. horizontale Lage bewegt wird. Während die rechte Kaskade 41 mit Zulaufbehälter 43 der Abwärtsbewegung der Schubstange 33 folgt, steigt die linke Kaskade 40 synchron entgegengesetzt gerichtet, d.h. nach oben auf. Während der Aufwärtsbewegung fährt der Anschlag 51 auf den Anschlag 52 auf, was gleichermassen bei fortschreitender Aufwärtsbewegung der linken Kaskade 40 ein Verschwenken der Behälter 42a und 42b von einer in Richtung auf die rechte Kaskade 41 verschwenkten Lage in die Horizontale bewirkt. Ist die Schwenkung in die Horizontale erfolgt, liegt beispielsweise der Boden oder die Unterseite des Behälters 42b auf dem Träger 53 auf. Die Träger 53 (für jeden Schwenkbehälter ist ein Träger vorgesehen) erfüllen

die Aufgabe, die Schwenkbehälter 42 in der Horizontallage zu halten, während der statische Anschlag 52 seinen Eingriff mit den verschiebbaren Anschlägen 50, 51 wechselt. Erreicht die Schubstange 33 den unteren Umkehrpunkt (Fig. 5), dann sind die Behälter 42 der rechten Kaskade 41 so weit verschwenkt, dass ihr Inhalt in die horizontalliegenden Behälter 42 der linken Kaskade 40 überlaufen kann, während der Zulaufbehälter 43 aus dem oberen Flüssigkeitsbehälter 69 beladen wird. Fig. 4 zeigt die Lage der Kaskaden 40, 41 und die Schwenkstellung der Behälter 42 am oberen Umkehrpunkt der Schubstange 33 unmittelbar vor Einsetzen der Abwärtsbewegung während Fig. 5 Kaskadenlage und Schwenkstellungen am unteren Umkehrpunkt unmittelbar vor Einsetzen der Aufwärtsbewegung der Schubstange 33 darstellt. Während der Aufwärtsbewegung laufen die Bewegungsvorgänge der Kaskaden 40, 41 umgekehrt ab, wie im Zusammenhang mit der Abwärtsbewegung beschrieben.

Gemäss der Erfindung wird die Auftriebskraft ( $F$ ) des Schwimmkörpers 26 zum Betrieb der Vorrichtung 10 genutzt. Die Auftriebskraft bestimmt sich aus der Differenz der Kräfte, die auf die untere 26a und obere Fläche 26b des Schwimmkörpers 26 wirken. Da die auf die untere Fläche 26a wirkende Kraft grösser ist als die auf die obere Fläche 26b wirkende, muss, damit der Schwimmkörper 26 absinkt, die über die Schubstange 33 auf den Schwimmkörper 26 abwärts einwirkende Kraft - die aus dem Gewicht beider Kaskaden mit Hebelwerken und Ladungsgewichten der Behälterfüllung resultiert - mindestens geringfügig grösser sein, als die Auftriebskraft, während die beim Aufsteigen auf den Schwimm-

körper 26 einwirkende Kraft mindestens geringfügig kleiner als die Auftriebskraft sein sollte. Nach der Erfindung kann diese Differenz eingestellt werden, indem am oberen Umkehrpunkt die Schwenkbehälter 42 der rechten Kaskade 41 zur Erzeugung des notwendigen Gewichtes überfüllt werden, während am unteren Umkehrpunkt einer oder mehrere Schwenkbehälter 42 der linken Kaskade 40 vom Gewicht der Überfüllung plus der zum Aufstieg des Schwimmkörpers 26 notwendigen Gewichtsreduktion vorzugsweise schlagartig entlastet werden.

An den Schwimmkörper 26 ist die Kurbelstange 34 angelenkt, die den Schwimmkörper 26 mit dem Richtungswandler 15 verbindet, der die im wesentlichen vertikal auf- und abwärts gerichtete Bewegung des Schwimmkörpers 26 oder der Schubstange 33 in eine Drehbewegung zur Einleitung in die erste Welle 16 transformiert. Schubstange 33 und Kurbelstange 34 sind an ihren tankseitigen (Flüssigkeitsbehälter 25) freien Enden am unteren Ende des Schwimmkörpers 26 an einem Verbindungsbolzen 29 schwenkbar angelenkt an dem auch ein Ende eines Schwenkhebels schwenkbar befestigt ist, wobei das andere Ende des Schwenkhebels 29 am Boden 31 des Flüssigkeitsbehälters 25 schwenkbar angeordnet ist. Auf diese Weise können Schubstange 33 und Kurbelstange 33 und Kurbelstange 34 bei Auf- und Absteigen der im Flüssigkeitsbehälter 25 über dem Schwenkhebel 29 geführten Schwimmkörpers 26 letzterem synchron folgen. Die Kurbelstange 34 bewegt sich zwischen einem oberen A und unteren Umkehrpunkt B, deren Abstand voneinander von dem Durchmesser des getriebenen



Zahnrades 79 und einem halben Durchmesser des treibenden Zahnrades 78 bestimmt wird.

Dies definiert auch die Wegstrecke, die der Schwimmkörper 26 eingetaucht in die Flüssigkeit 27 auf- und absteigend je Umdrehung der Welle 16 zurücklegt. Die Funktionsweise des Richtungswandlers 15 ist folgende. Das fest am Ende der Kurbelstange 34 angeordnete Treibrad 78 wird von einer Welle 82 durchgriffen, die ihrerseits einends fest, d.h. nicht drehbar an der Kurbelstange 34 aber anderenends drehbar in der Lagerscheibe 83 aufgenommen ist, wobei die Lagerscheibe 83 ihrerseits frei drehbar auf der Welle 16 gelagert ist. Das beidseits gelagerte selbst nicht drehende Treibrad 78 kann so die Welle 16 auf einer Kreisbahn umkreisen. Um diese Bewegung in eine Drehbewegung umzusetzen, steht es mit dem getriebenen Zahnrad 79 über Aussenverzahnungen in Eingriff, wobei das getriebene Zahnrad 79 auf der Welle 16 fest angeordnet ist. Bei dem gewählten Zähnezahlverhältnis des Getriebe- und Treibrades 78 von vorzugsweise 1:1 ergibt sich, dass sich die Welle 16 bei einem Umlauf von  $360^\circ$  des Treibrades 78 um das Getrieberad 79 zweimal um sich selbst dreht.

Die Fördereinrichtung 17 fördert Flüssigkeit von einem unteren 73 in einen oberen 69 Flüssigkeitsbehälter, hebt die Flüssigkeit, die voran den Motor 14 unter Abgabe von Teilen ihrer Energie durchlaufen hat wieder auf ein höheres Energieniveau. Die vom Motor 14 abströmende Flüssigkeit läuft über den Boden 44 dem unteren Flüssigkeitsbehälter 73 zu. Der untere Flüssigkeitsbehälter bevorratet eine Flüs-

sigkeitsmenge, die grösser ist als die Menge Flüssigkeit, die sich im Arbeit leistenden Flüssigkeitskreislauf der Vorrichtung 10 nach der Erfindung befindet, dies aus Gründen einer schnellen, vollständigen Befüllung der den Flüssigkeitsbehälter 73 auf einer Kreisbahn durchfahrenden Behälter 91, die am Rad 90 angelenkt, Flüssigkeit in den oberen Flüssigkeitsbehälter 69 fördern, indem sie sich dazu ausgelöst durch das Auffahren der Steuerhebel 92 auf die Steuerscheibe über dem oberen Flüssigkeitsbehälter 69 so verschwenken, dass die in ihnen enthaltene Flüssigkeit abfließt. Die Menge der Flüssigkeit, die den im wesentlichen geschlossenen Kreislauf durchströmt, bestimmt sich nach der Menge, die ausgehend vom oberen Flüssigkeitsbehälter 69 die Kaskaden 40, 41 durchströmt, über den Boden 44 dem unteren Flüssigkeitsbehälter 73 zufließt, aus diesem vermittelt der Behälter 91 des Rades 90 abgeschöpft und wieder in den oberen Vorratsbehälter 69 gefördert wird, wobei diese Flüssigkeitsmenge zum Betrieb der Vorrichtung 10 im wesentlichen konstant bleibt. Bei dem gewählten Zähnezahlverhältnis zwischen Treib- 78 und Getrieberad 79 von 1:1 (gleiche Zähnezahlen, gleiche Aussendurchmesser) ergibt sich, dass sich das Förderrad 90 bei einem vollständigen (360°) Umlauf des Treibrades 78 um das Getrieberad 79 wie die Welle 16 zweimal dreht.

Der Hebeltrieb 13 verbindet den Antrieb 11 mit dem Abtrieb 12, indem er die Drehbewegung der ersten Welle 16 des Antriebes 11 auf die Welle 18 des Abtriebes 12 überträgt. Der fest mit dem abtriebseitigen Ende der Welle 16 verbundene Abtriebshebel 104 lässt bei Drehung den Wellenstumpf

109 (d.h. dessen axiale Mittellinie) mit aufgesetztem Treiber 106 auf einer Kreisbahn umlaufen, deren Durchmesser sich auf dem doppelten Abstand zwischen der Längsachse der Welle 16 und der des Wellenstumpfes 109 bestimmt. Auf dieser Kreisbahn wälzt sich der Treiber 106 mit seinem äusseren Umfang gegen den äusseren Umfang des fest auf der Welle 18 angeordneten Drehkörpers 108 ab und versetzt so den Drehkörper 108 und damit die Welle 18 in Drehung. Das vordere freie Ende des Traghebels 105 folgt der Umlaufbewegung des Wellenstumpfes 109, während das andere Ende des Tragarmes 105 beim Traghebel 111 Schwenkbewegungen - der Traghebel 111 schwenkt um die Trageinrichtung 112 - auslöst. Aus vorstehendem wird deutlich, dass der Tragarm 105 nur die Funktion hat, den Treiber 106 so zu halten, dass er selbst nicht drehend den Drehkörper 108 zur Übertragung der Drehbewegung der Welle 16 auf die Welle 18 umlaufen kann. Beträgt das Zähnezahlverhältnis zwischen Treiber 106 und des Drehkörpers 108 beispielsweise 1:1, dann dreht sich die Welle 18 bei einem vollständigen Umlauf des Treibers 106 um den Drehkörper 108 zweimal, d.h. die Drehzahl der Welle 16 wird durch die Hebeleinrichtung 13 verdoppelt.

Während Fig. 1 einen Hebeltrieb 13 zwischen Antrieb 11 und Abtrieb 12 zeigt, kann zwischen Antrieb 11 und Abtrieb 12 ein Strang Hebeltriebe 13 angeordnet sein. Fig. 13 zeigt einen Strang Hebeltriebe 13, der aus mehreren, gezeigt sind vier Hebeltriebe 13, die axial aufeinander folgend angeordnet sind. Angetrieben wird Hebeltrieb 13a von beispielsweise der Welle 16 des Antriebes 12. Der Hebeltrieb 13a überträgt die Drehbewegung der Welle 16 auf die Welle 16a,

108/0

auf der der Hebeltrieb 13a sitzt, wobei diese Welle 16a ihre Drehbewegung über den folgenden Hebeltrieb 13b auf die Welle 16b überträgt, wobei sich dies bezüglich Hebeltriebe 13c und 13d und der Wellen 16c und 16d beispielshalber 2 mal fortsetzt. Ist 16 die Welle des Antriebes, so könnte 16d die Welle des Abtriebes 12 sein.

Ein Strang wie in Fig. 13. dargestellt, steigert, d.h. multipliziert die Eingangsdrehzahlen von Stufe (Hebeltrieb) zu Stufe (Hebeltrieb) wie folgt. Zähnezahlverhältnis ist das Verhältnis der Zähne des Drehkörpers 108 zu der Anzahl der Zähne des Treibers 106. Beispiele: Zähnezahlverhältnis 1:1 bedeutet, der Drehkörper 108 trägt an seinem Umfang gleichviel identisch ausgebildete Zähne wie der Treiber 106. Ein Zähnezahlverhältnis 1:2 bedeutet, der Treiber 106 trägt doppelt soviel Zähne gleicher geometrischer Ausgestaltung wie der Drehkörper 108.

Umläuft der Treiber 106 - bei einem Zähnezahlverhältnis von 1:1 - den Drehkörper 108 einmal, so resultiert daraus eine zweimalige Umdrehung einer mit dem Drehkörper 108 verbundenen Welle (folgend Drehkörperwelle genannt). Beträgt das Zähnezahlverhältnis 1:2, so dreht bei einmaligem Umlauf des Treibers 106 die Drehkörperwelle dreimal, bei einem Zähnezahlverhältnis von 1:3 viermal. Schaltet man mit gleichen Zähnezahlverhältnissen ausgebildete Hebeltriebe 13 hintereinander, so bedeutet dies, dass eine Umdrehung der Welle des vorhergehenden Hebeltriebes eine vollständige Umdrehung des Treibers 106 um den Drehkörper 108 des nächstfolgenden Hebeltriebes auslöst, was seinerseits eine zweifache

1982/9

Umdrehung der Welle des nachfolgenden Hebeltriebes nach sich zieht. Zwei Umdrehungen der Welle des vorgehenden Hebeltriebes werden so zu vier Umdrehungen der Welle des nachgeordneten Hebeltriebes erhöht, d.h. zum 4-fachen verdoppelt, was sich von Stufe zu Stufe fortsetzt.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht, was sich für Drehzahlen in Abhängigkeit bestimmter Zähnezahlverhältnisse und Anzahl Stufen am abtriebseitigen Ende der letzten nachgeschalteten Stufe einstellen, wenn bei der ersten Stufe ein Treiber einen Drehkörper einmal pro Zeiteinheit (z.B. pro Sekunde) vollständig, d.h. um  $360^\circ$  umläuft.

1987

Zähnezahl- verhältnis	Anzahl der Hebel- triebe	Drehzahl $\text{sec}^{-1}$ des letzten Hebeltriebes
1:1	1	2
	2	4
	3	8
	4	16
	5	32
	6	64
	7	128
	8	256
	9	512
	10	1024
1:2	1	3
	2	9
	3	27
	4	81
	5	243
	6	729
	7	2187
	8	6561
	9	19683
	10	59049
1:3	1	4
	2	16
	3	64
	4	256
	5	1024
	6	4096
	7	16384
	8	65536
	9	262144
	10	1048576

1980

Die vorstehende Tabelle zeigt, dass Abtriebsdrehzahlen (Drehzahl eines letzten Hebeltriebes) sich nach Massgabe eines Zähnezahilverhältnisses (Treiber, Drehkörper) und Anzahl der Hebeltriebe bestimmen. Beträgt das Zähnezahilverhältnis beispielsweise 1:2 und läuft der Treiber 78 einmal um den Drehkörper 79 um, so dreht sich die Welle des ersten Hebeltriebes dreimal, die des zweiten neunmal, die des dritten siebenundzwanzig mal usw., d.h. die Drehzahl eines vorgeschalteten Hebeltriebes wird durch die nachgeschaltete verdreifacht. Beträgt das Zähnezahilverhältnis 1:3, so beträgt der Multiplikationsfaktor von Hebeltrieb zu Hebeltrieb vier. Die Drehzahlverhältnisse stellen sich gleichermassen ein, wenn beispielsweise eine Welle eines Drehtreibers direkt z.B. über einen Motor mit einer beliebigen Drehzahl angetrieben wird.

15847

**Patentansprüche**

1. Wasserkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Antrieb (11) und einen Abtrieb (12) aufweist, die über einen Hebeltrieb (13) miteinander in Eingriff stehen.
2. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (11) einen hydraulischen Motor (14), einen mit dem hydraulischen Motor (14) zusammenwirkenden Richtungswandler (15) und eine Flüssigkeit von einem unteren auf ein oberes Niveau hebende Fördereinrichtung (17) aufweist.
3. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Motor (14) umfasst:
  - a) einen Flüssigkeitsbehälter (25) mit einem in die Flüssigkeit (27) eingetaucht aufgenommenen Schwimmkörper (26),
  - b) zwei in ihren entgegengesetzten Bewegungsrichtungen zwangsgeführte Kaskaden (40) und (41), die über eine Schubstange (33) mit dem Schwimmkörper (26) verbunden sind,
  - c) einen den Kaskaden (40) und (41) zufördernden oberer Flüssigkeitsbehälter (69) und einen von den Kaskaden (40), (41) abfördernden unterer Flüssigkeitsbehälter (73), und



- d) eine an den Schwimmkörper (26) beweglich angelenkte und mit dem Richtungswandler (15) in Eingriff stehende Kurbelstange (34).
4. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schwimmkörper (26) ein Kern (28) wabenförmiger Ausbildung aufgenommen ist.
5. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwimmkörper (26) über eine Stütze (30) und einen Schwenkhebel (29) im Flüssigkeitsbehälter (25) geführt gehalten ist.
6. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine linke Kaskade (40) und eine rechte Kaskade (41) Schwenkbehälter (42) aufweisen, die vertikal voneinander beabstandet, teilweise ineinandergreifend an einer Trageinrichtung (45) angeordnet sind.
7. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die linke Kaskade (40) einen Zulaufbehälter (43) aufweist, mit dem eine Durchflussöffnung (70) des oberen Flüssigkeitsbehälters (69) intermittierend Öffnungs- und schliessfähig ausgebildet ist.
8. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandler (15) ein auf einer beidseits gelagerten Welle (82) angeordnetes, mit

dem vorderen freien Ende der Kurbelstange (34) nicht drehbar verbundenes Treibrad und ein mit einer ersten Welle 16 des Antriebes (11) fest verbundenes getriebenes Zahnrad (79) aufweist, wobei das Treibrad (78) und das getriebene Zahnrad (79) miteinander in Dreheingriff stehen.

9. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (82) einends nicht drehbar im vorderen freien Ende der Kurbelstange (34), anderenends drehbar in einer Lagerscheibe (83) gelagert ist, wobei die Lagerscheibe (83) mit der Welle (16) drehend in Eingriff steht.
10. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibrad (78) und das getriebene Zahnrad (79) zwischen der Kurbelstange (34) und der Lagerscheibe (83) angeordnet sind.
11. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (17) als ein mit der Welle (16) nicht drehbar verbundenes Förderrad (90) Flüssigkeit von einem unteren Flüssigkeitsbehälter (73) in einen oberen Flüssigkeitsbehälter (69) fördernd ausgebildet ist.
12. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderrad (90) an seinem Umfang gleichmässig verteilt angeordnete Behälter (91) trägt.

13. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (91) einen Steuerhebel (92) aufweisen, die bei Auflaufen auf eine Steuerscheibe (95) die Behälter (91) bei Ueberfahrt über den oberen Behälter (69) verschwenken.
14. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abtrieb (12) als eine von der ersten Welle (16) getrennte zweite Welle (18) ausgebildet und die zweite Welle (18) zur ersten Welle (16) axial fluchtend angeordnet ist.
15. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebeltrieb (13) zwischen dem abtriebsseitigen Ende der Welle (16) und dem antriebsseitigen Ende der Welle (18) angeordnet ist.
16. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebeltrieb (13) aus einem treibenden Teil (103) und einem getriebenen Teil (108) besteht, wobei der treibende Teil (103) umfasst
- a) einen am abtriebsseitigen Ende der ersten Welle (16) feste angeordneten Antriebshebel (104),
  - b) einen Tragarm (105) mit an seinem vorderen freien Ende fest angeordneten, beidseits abgestützten Treiber (106), der Tragarm (105) mit dem Antriebshebel (104) in Dreheingriff stehend,

- c) eine Lagerscheibe (107) auf der zweiten Welle (18) frei drehend angeordnet und der getriebene Teil (108) aus
  - d) einem Drehkörper (108), der fest auf dem antriebsseitigen Ende der zweiten Welle (18) fest angeordnet ist, gebildet ist.
17. Wasserkraftmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebshebel (104) an seinem freien Ende einen den Tragarm (105) drehbar durchgreifenden Wellenstumpf (109) trägt, dessen antriebsseitiges Ende (109a) im Antriebshebel (104) und abtriebsseitiges Ende (109b) in der Lagerscheibe (107) drehbar aufgenommen sind, wobei der Treiber (106) nicht drehbar von dem Wellenstumpf (109) durchgriffen ist.
18. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebene Teil (108) und der Treiber (106) mittels einer Verzahnung miteinander in Eingriff stehen.
19. Wasserkraftmaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragarm (105) an seinem dem Treiber (106) gegenüberliegenden Ende mittels eines Traghebels (111) an einer Trageinrichtung (112) schwenkbar angeordnet ist.

### Zusammenfassung

Bekannte Wasserkraftmaschinen benötigen zur Erzeugung mechanischer Energie grosse Wassermengen. Mit der Erfindung wird eine Wasserkraftmaschine vorgeschlagen, die zufolge der Ausnutzung einer im Kreislauf umlaufenden Wassermenge mit einer vergleichsweise geringen Wassermenge arbeitet.

(Fig. 1)

Fig. 1

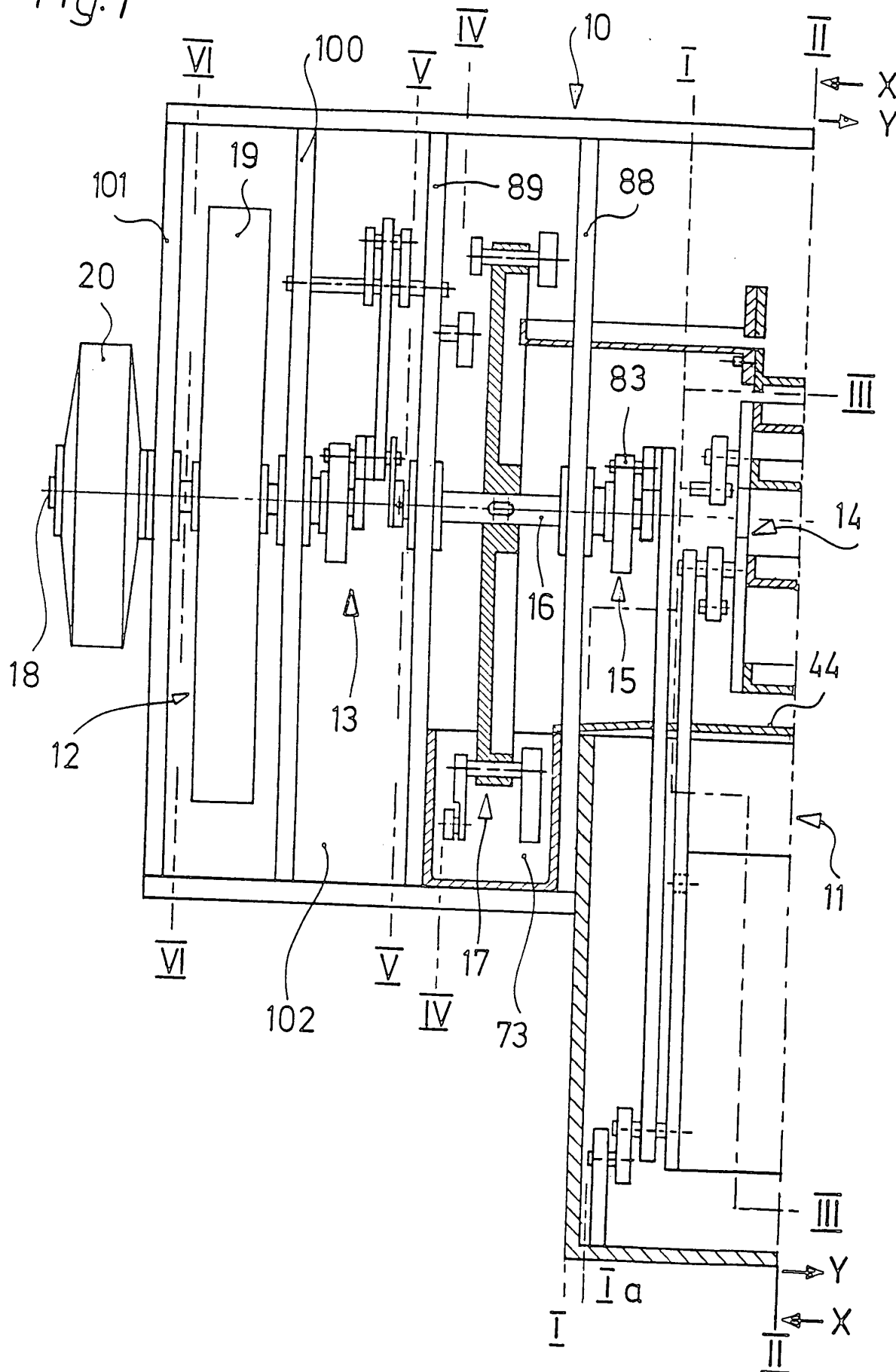


Fig. 2

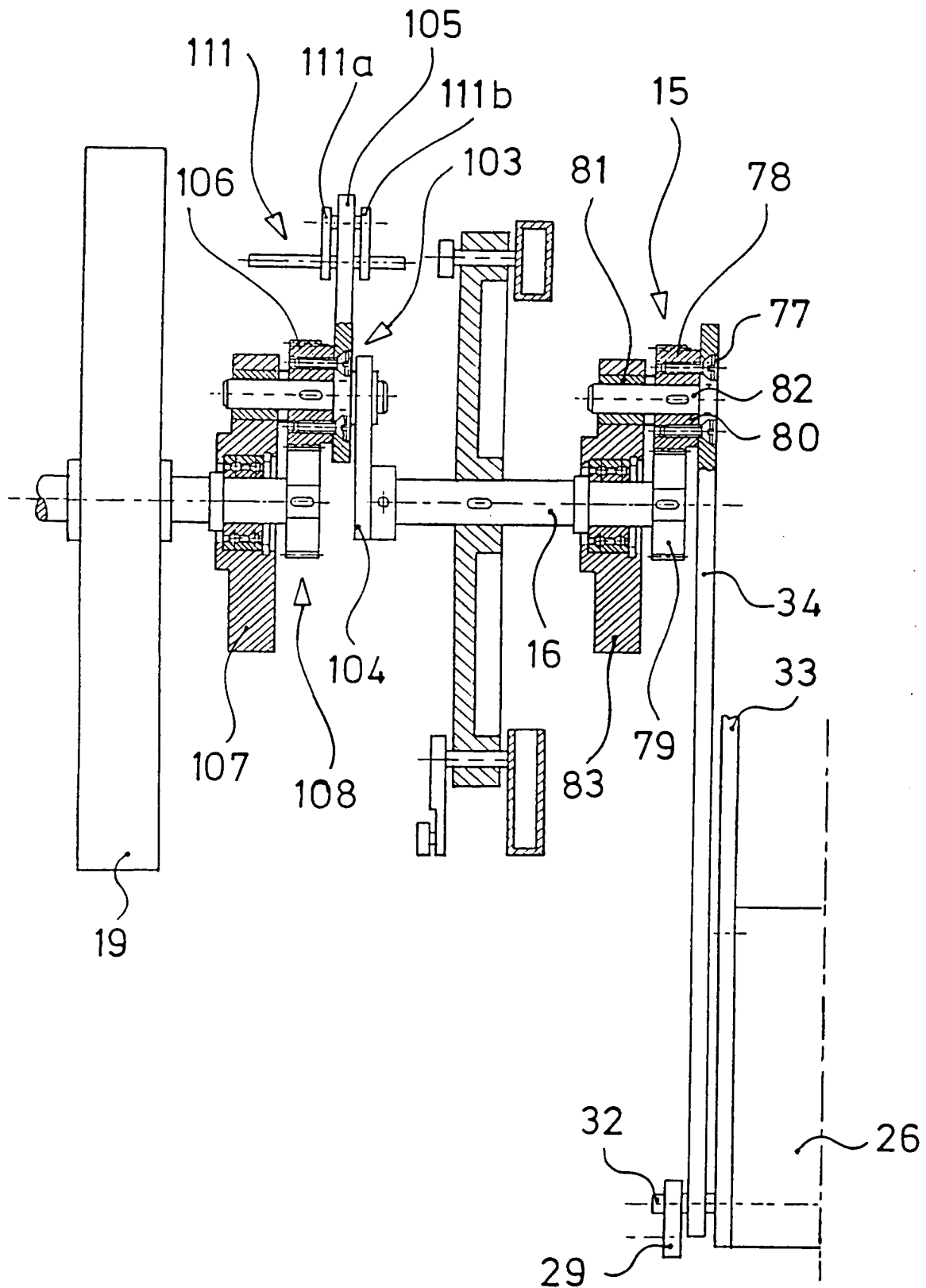


Fig. 3

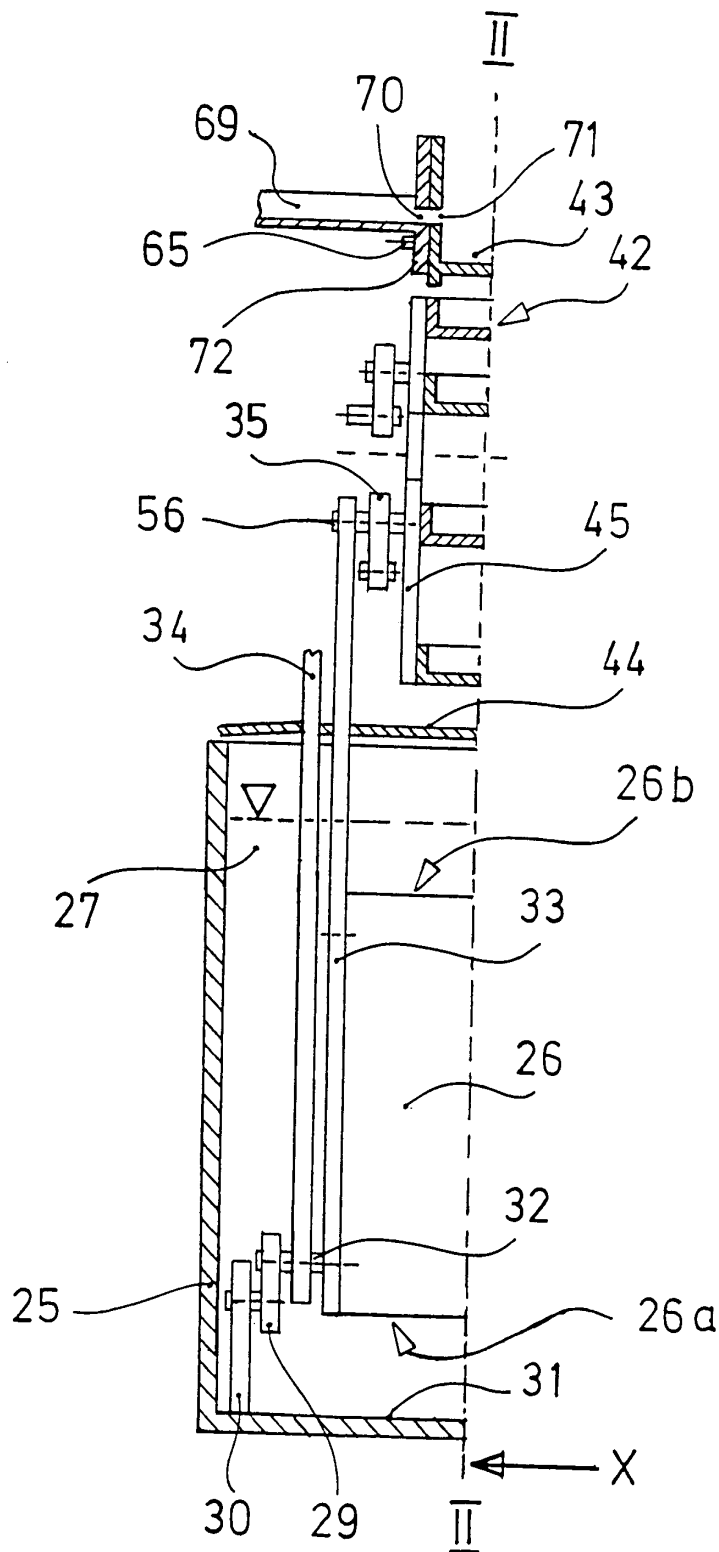






Fig. 5

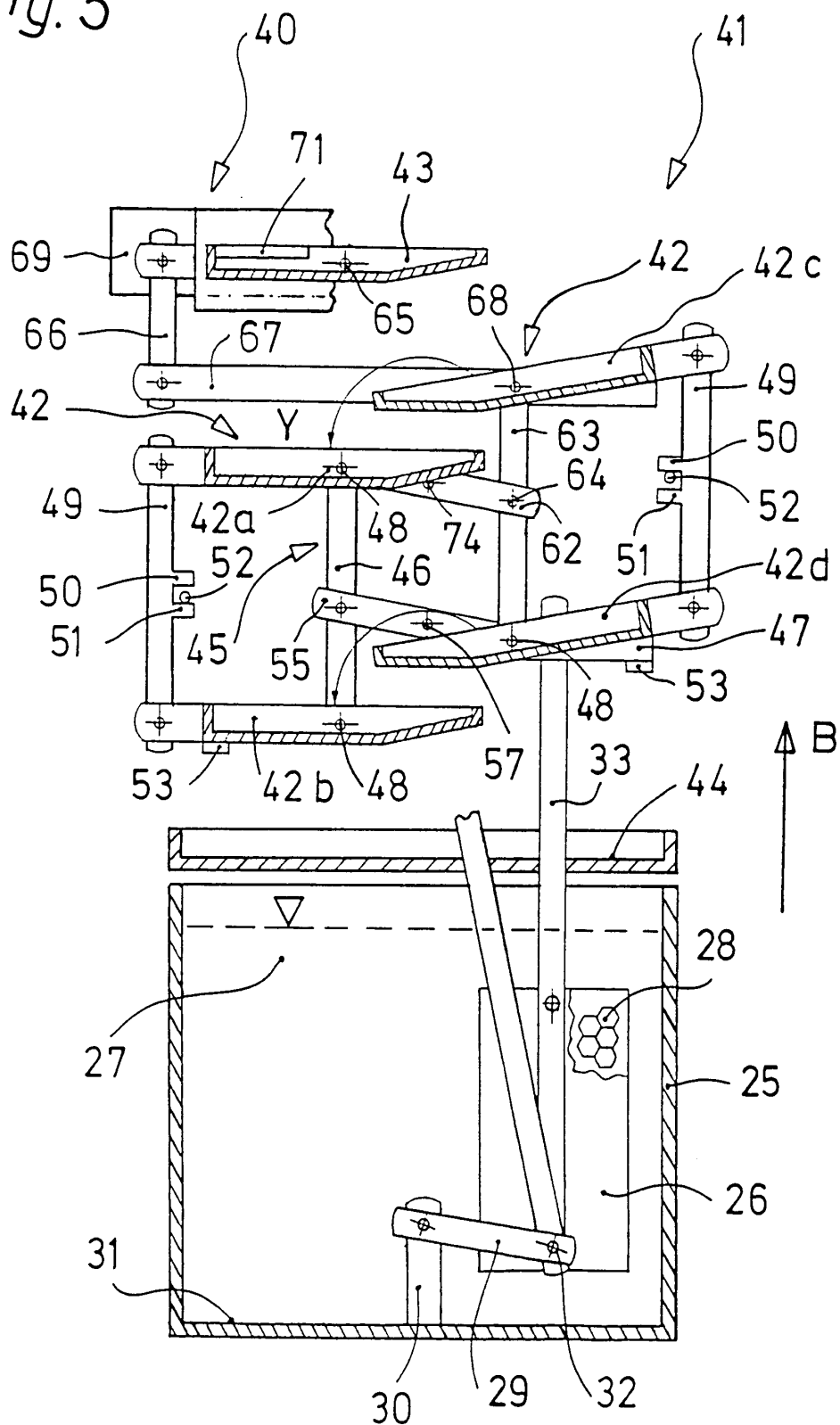


Fig. 7

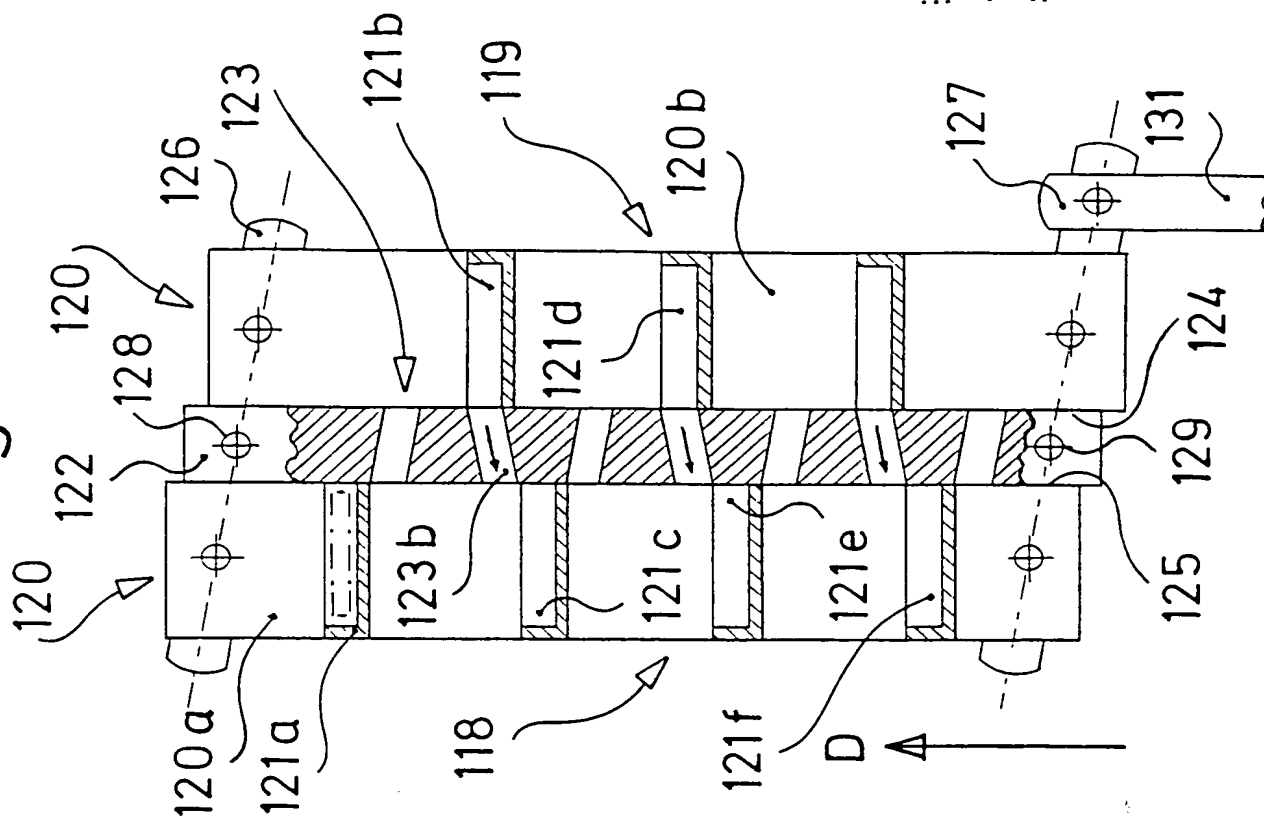


Fig. 8

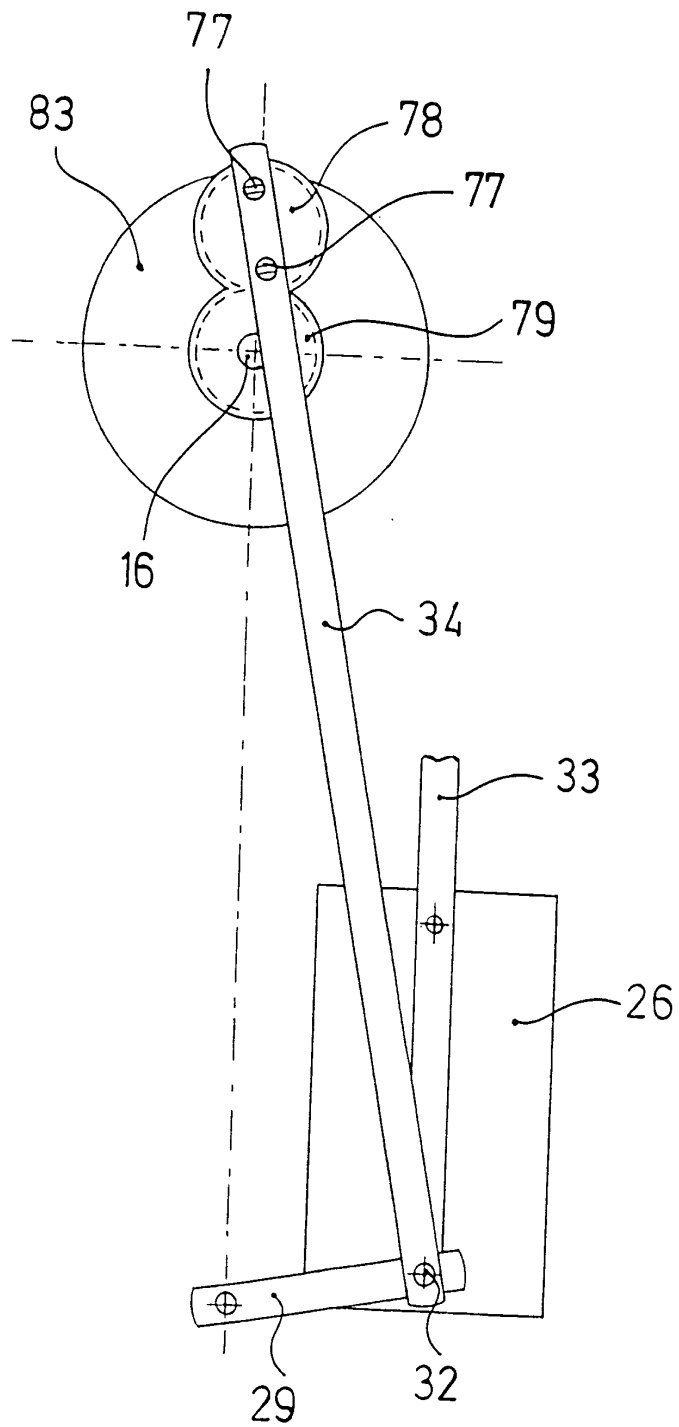


Fig. 9

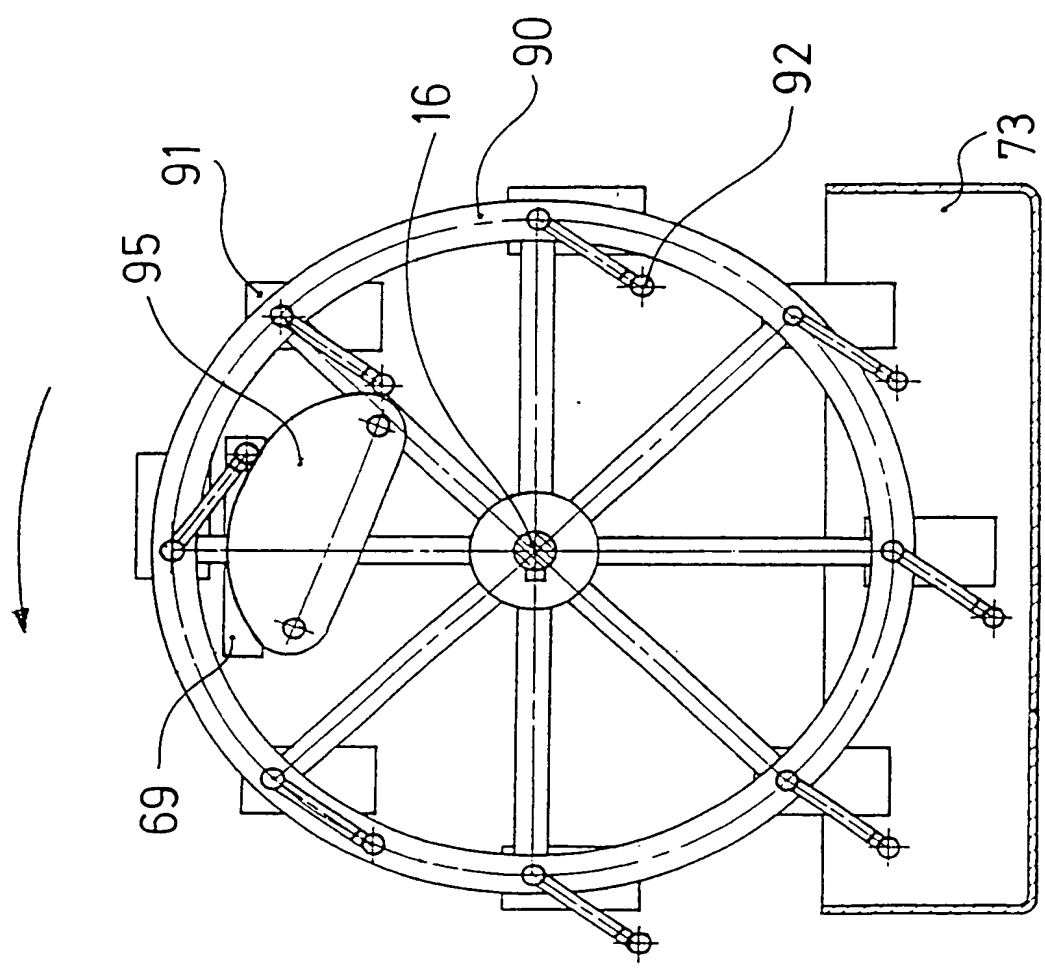


Fig. 10

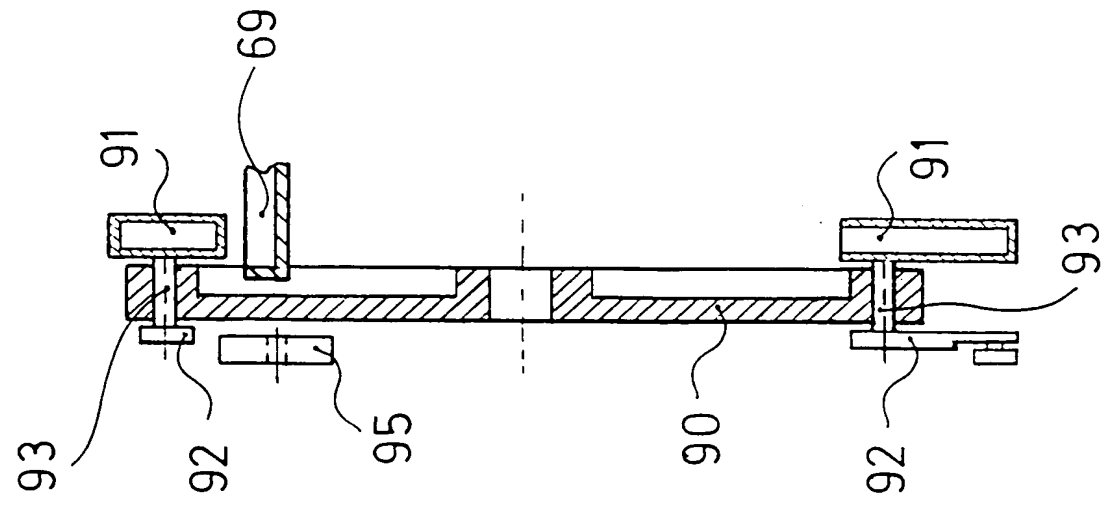


Fig. 11

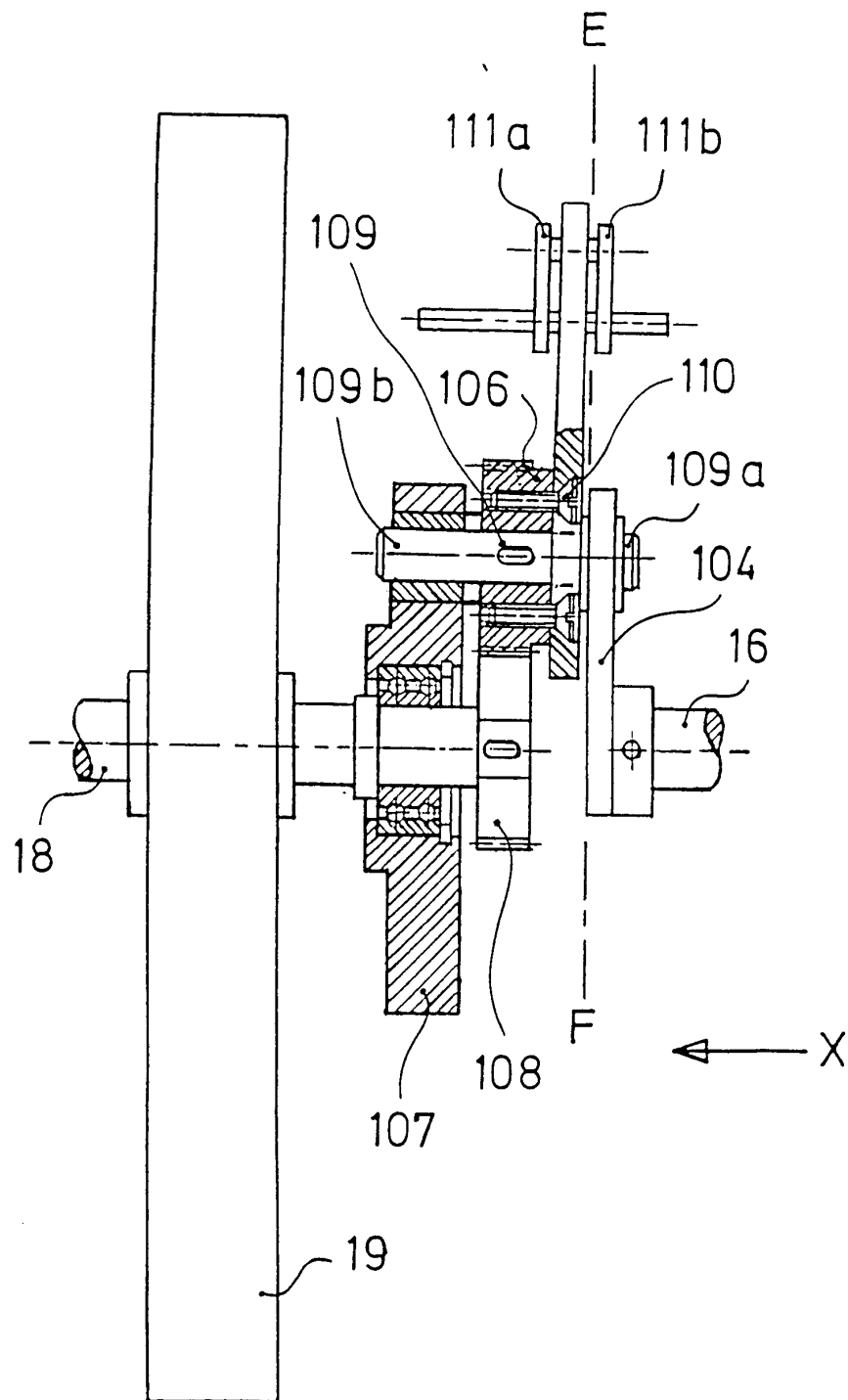


Fig. 12

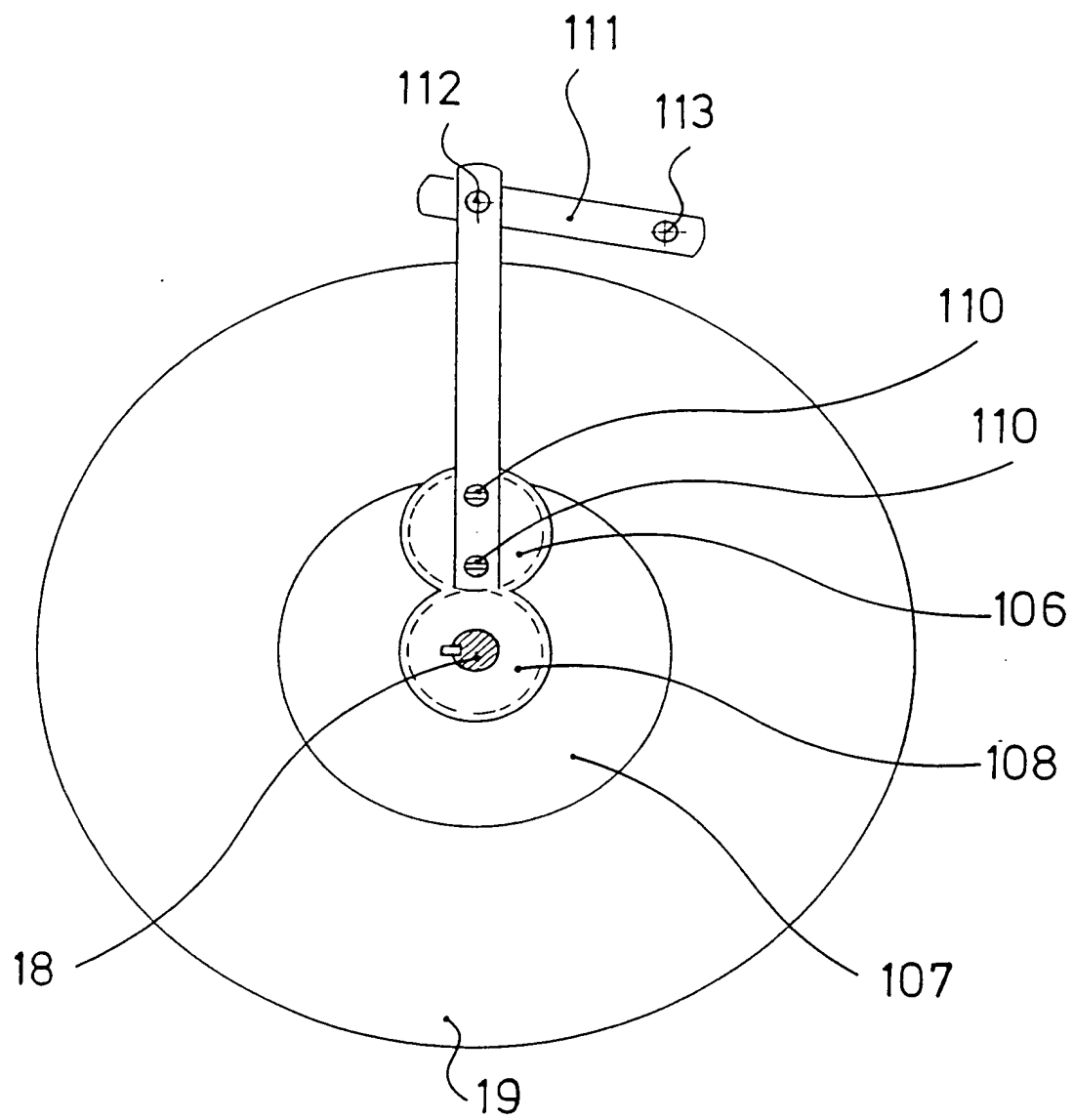


Fig. 13

